

Научная статья

УДК 637

EDN CUZRUI

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0637-8-157-163>

**Перспективы использования биологически активных веществ,
полученных из вторичных ресурсов лесозаготовительной отрасли**

Вера Александровна Максимюк¹, кандидат технических наук
Екатерина Ивановна Решетник², доктор технических наук, профессор

¹ Дальневосточное высшее общевойсковое командное ордена Жукова училище имени Маршала Советского Союза К. К. Рокоссовского
Амурская область, Благовещенск, Россия

² Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ maksimyuk.v@bk.ru, ² soia-28@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены перспективы использования биологически активных веществ, полученных при переработке отходов лесозаготовительной отрасли. Описано их физиологическое воздействие на организм. Приведены данные биологически активных веществ по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, а также основным показателям безопасности.

Ключевые слова: биологически активные вещества, вторичные ресурсы лесозаготовительной отрасли, кисломолочные напитки, функциональные компоненты

Для цитирования: Максимюк В. А., Решетник Е. И. Перспективы использования биологически активных веществ, полученных из вторичных ресурсов лесозаготовительной отрасли // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 157–163.

Original article

**Prospects for the use of biologically active substances
obtained from secondary resources of the logging industry**

Vera A. Maksimyuk¹, Candidate of Technical Sciences

Ekaterina I. Reshetnik², Doctor of Technical Sciences, Professor

¹ Far Eastern Higher Combined Arms Command School named after Marshal of the Soviet Union K. K. Rokossovsky, Amur Region, Blagoveshchensk, Russia

² Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ maksimyuk.v@bk.ru, ² soia-28@yandex.ru

Abstract. The article presents the prospects for the use of biologically active substances obtained during the processing of waste from the logging industry. Their physiological effects on the body are described. The data of biologically active substances on organoleptic, physico-chemical and microbiological parameters, as well as basic safety indicators are presented.

Keywords: biologically active substances, secondary resources of the logging industry, fermented milk drinks, functional components

For citation: Maksimyuk V. A., Reshetnik E. I. Prospects for the use of biologically active substances obtained from secondary resources of the logging industry. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 157–163), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

С каждым годом расширяется ассортимент продуктов питания с функциональными компонентами, внесение которых направлено на нормализацию или коррекцию метаболических функций в организме потребителя. Значительная доля функциональных продуктов приходится на молочную промышленность, так как молочные продукты присутствуют в ежедневном рационе питания каждого человека в независимости от его возраста, материального достатка или социального статуса. В этой связи для разработки новых видов функциональных продуктов актуально в качестве основы использовать различные кисломолочные напитки, которые пользуются спросом у потребителей и имеют относительно невысокую стоимость, что позволяет регулярно включать их в рацион питания всех групп населения.

В качестве функциональных компонентов чаще всего выступают различные биологически активные вещества (БАВ), получаемые из источников растительного и животного происхождения.

Флора Дальнего Востока очень разнообразна и включает в себя растения различных родов и видов. Значительное их количество содержат вещества с

высокой биологической активностью, внесение которых в рацион питания будет способствовать коррекции разных метаболических процессов в организме.

Некоторые БАВ вырабатывают из вторичного растительного сырья, например, лесозаготовительной отрасли, которая широко развита на территории Амурской области. На сегодня промышленной переработке по производству БАВ подвергается комлевая часть лиственницы Гмелина, кора березы и гриб Чага, растущий на ней. В результате переработки отходов лесозаготовки получают дигидрокверцетин, арабиногалактан, бетулин, экстракт чаги. Данные вещества применяют в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности, а также в сельском хозяйстве.

В результате экстракции опилок верхнего слоя комлевой части древесины лиственницы получают дигидрокверцетин и несколько побочных продуктов, наибольший интерес из которых представляет арабиногалактан.

Дигидрокверцетин является биофлавоноидом, обладающим Р-витаминной активностью. Действие на организм выражается в регуляции процессов метаболизма, антиоксидантном влиянии на клетки и на внутренние органы и системы в целом. Дигидрокверцетин – это белый или бело-кремовый порошок, с легким привкусом и запахом древесной горечи, трудно растворимый в воде, хорошо – в спиртах. Содержание дигидрокверцетина в порошке должно быть не менее 88 %, влаги – не более 10 %.

Арабиногалактан является комплексным водорастворимым полисахаридом, обладающий свойствами пребиотика, поддерживающего оптимальный баланс желудочно-кишечной микрофлоры, особенно бифидо- и лактобактерий. Арабиногалактан представляет собой белый аморфный сухой порошок с кремовым оттенком, со слабовыраженным сладким привкусом и легким ароматом хвои. Содержание арабиногалактана в порошке должно составлять не менее 88 %, влаги – не более 10 %.

Дигидрохверцетин и арабиногалактан широко изучены. При этом доказаны их безопасность и положительное биологическое воздействие на организм потребителя [1].

Бетулин представляет собой пентациклический тритерпеновый спирт лупанового ряда, который проявляет на организм следующее воздействие: адаптогенное, антиоксидантное, противоаллергенное, антиканцерогенное, детоксикантное, антимуtagenное, гепатопротекторное, иммуностимулирующее, противовоспалительное, антигипоксическое, гипохолестеринемическое и др. Бетулин по внешнему виду является порошком белого, светло-желтого, коричневого или кремового цвета, без запаха и вкуса. Содержание бетулина в порошке составляет не менее 60 %, влаги – не более 7 %.

Согласно результатам проведенных исследований по физико-химическим показателям и показателям безопасности, было установлено, что бетулин является безопасной пищевой добавкой для производства пищевых продуктов (табл. 1) [2].

Таблица 1 – Показатели безопасности бетулина

Показатели	Допустимые значения	Результат исследований
ДДТ, мг/кг	менее 0,02	менее 0,005
Гексахлорциклогексан (ГХЦГ), мг/кг	менее 0,5	менее 0,005
Алдрин, мг/кг	не допускается	не обнаружено
Гептахлор, мг/кг	не допускается	не обнаружено
Массовая доля ртути, мг/кг	менее 0,03	менее 0,003
Массовая доля мышьяка, мг/кг	менее 0,2	менее 0,05
Массовая доля свинца, мг/кг	менее 1,0	менее 0,02
Массовая доля кадмия, мг/кг	менее 0,1	менее 0,01
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г	менее 50 000	менее 10
Бактерии группы кишечной палочки, в том числе колиформы (в 0,1 г)	не допускается	не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в том числе <i>Salmonella</i> (в 25,0 г)	не допускается	не обнаружено
Дрожжи и плесени, КОЕ/г	менее 100	менее 10
<i>E. coli</i> (в 1,0 г)	не допускается	не обнаружено

Экстракт чаги представляет собой темно-коричневый порошок, с горьковатым вкусом и слабым специфическим запахом. Содержание влаги в экстракте должно быть не более 10 %, хромогенного комплекса – не менее 60 %, полифенолов – не менее 2 %. Согласно результатам проведенных испытаний по физико-химическим показателям и показателям безопасности, экстракт чаги является безопасной пищевой добавкой (табл. 2), которую перспективно вносить в качестве биологически активного компонента при создании функциональных молочных продуктов [3].

Таблица 2 – Показатели безопасности экстракта чаги

Показатели	Допустимые значения	Результат исследований
ДДТ, мг/кг	менее 0,1	менее 0,005
Гексахлорциклогексан (ГХЦГ), мг/кг	менее 0,1	менее 0,005
Алдрин, мг/кг	не допускается	не обнаружено
Гептахлор, мг/кг	не допускается	не обнаружено
Массовая доля ртути, мг/кг	менее 1,0	менее 0,001
Массовая доля мышьяка, мг/кг	менее 3,0	менее 0,05
Массовая доля свинца, мг/кг	менее 5,0	менее 0,02
Массовая доля кадмия, мг/кг	менее 1,0	менее 0,01
Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), КОЕ/г	менее 50 000	менее 10
Бактерии группы кишечной палочки, в том числе колиформы (в 0,1 г)	не допускается	не обнаружено
Патогенные микроорганизмы, в том числе <i>Salmonella</i> (в 10,0 г)	не допускается	не обнаружено
Дрожжи и плесени, КОЕ/г	менее 100	менее 10
<i>E. coli</i> (в 1,0 г)	не допускается	не обнаружено

Являясь источником полифенолов (хромогенный комплекс), он оказывает положительное действие на состояние онкологических больных, улучшая общее состояние и самочувствие. Также экстракт обладает антиоксидантным, антигликемическим и гепатопротекторным действиями, оказывает антигипертензивный эффект, улучшает состояние кожных покровов, связывает и выводит токсины.

Заключение. Сочетание лечебно-профилактических и технологических показателей дигидрокверцетина и бетулина позволяет рассматривать их в качестве функциональных компонентов для создания продуктов с заданными диетическими показателями. Являясь антиоксидантами, они обладают ярко выраженными консервирующими свойствами, что способствует повышению стойкости продуктов к воздействию кислорода, вследствие чего увеличивается их срок годности.

Внесение в состав продуктов биологически активных веществ, выработанных из вторичных ресурсов, приводит к снижению себестоимости, значительному повышению конкурентоспособности продукции на потребительском рынке. Внося по отдельности или в комбинации различные биологически активные вещества в продукт, можно добиться узконаправленного действия на организм за счет наложенного воздействия, что позволит при регулярном потреблении получить стойкий терапевтический эффект.

Введение безотходных технологических процессов в лесозаготовительной отрасли позволит увеличить технико-экономические показатели производства, улучшить экологическую обстановку, а также выработать нетрадиционные компоненты для создания продуктов питания с заданными показателями и свойствами.

Список источников

1. Решетник Е. И., Максимюк В. А., Уточкина Е. А. Научное обоснование технологии ферментированных молочных продуктов на основе биотехнологических систем : монография. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2013. 127 с.

2. Решетник Е. И., Максимюк В. А., Держапольская Ю. И. Биологически активные вещества из экологически чистого сырья Дальневосточного региона // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира : матер. междунар. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. С. 274–276.

3. Максимюк В. А., Решетник Е. И. Перспективы использования экстракта чаги в производстве функциональных молочных продуктов // Перспективы производства продуктов питания нового поколения : материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Омск : Омский государственный аграрный университет, 2017. С. 359–361.

References

1. Reshetnik E. I., Maksimyuk V. A., Utochkina E. A. *Scientific substantiation of the technology of fermented dairy products based on biotechnological systems: monograph*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2013, 127 p. (in Russ.).

2. Reshetnik E. I., Maksimyuk V. A., Derzhapolskaya Yu. I. Biologically active substances from environmentally friendly raw materials of the Far Eastern region. Proceedings from Ecological and biological well-being of flora and fauna: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* (PP. 274–276), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2017 (in Russ.).

3. Maksimyuk V. A., Reshetnik E. I. Prospects of using chaga extract in the production of functional dairy products. Proceedings from Prospects for the production of new generation food products: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezhdunarodnym uchastiem*. (PP. 359–361), Omsk, Omskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2017 (in Russ.).

© Максимюк В. А., Решетник Е. И., 2024

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; одобрена после рецензирования 29.04.2024; принята к публикации 07.06.2024.

The article was submitted 30.03.2024; approved after reviewing 29.04.2024; accepted for publication 07.06.2024.